

Halo Shape of our Galaxy

山縣朋彦 (文教大学) 吉井讓 (東京大学)

シュミットシンポジウム2009 (7/9)

Halo profile

- deprojected de Vaucouleurs $r^{1/4}$ law
- Power law $\rho \propto r^n$
 - ★ $r^{1/4}$ lawは $n=-3.5$ のPower lawとほぼ一致する
 - ★ $r^2=(x/a)^2+(y/a)^2+(z/c)^2$ (軸対称)
軸比 : $q=c/a$

Halo の分布を調べる方法

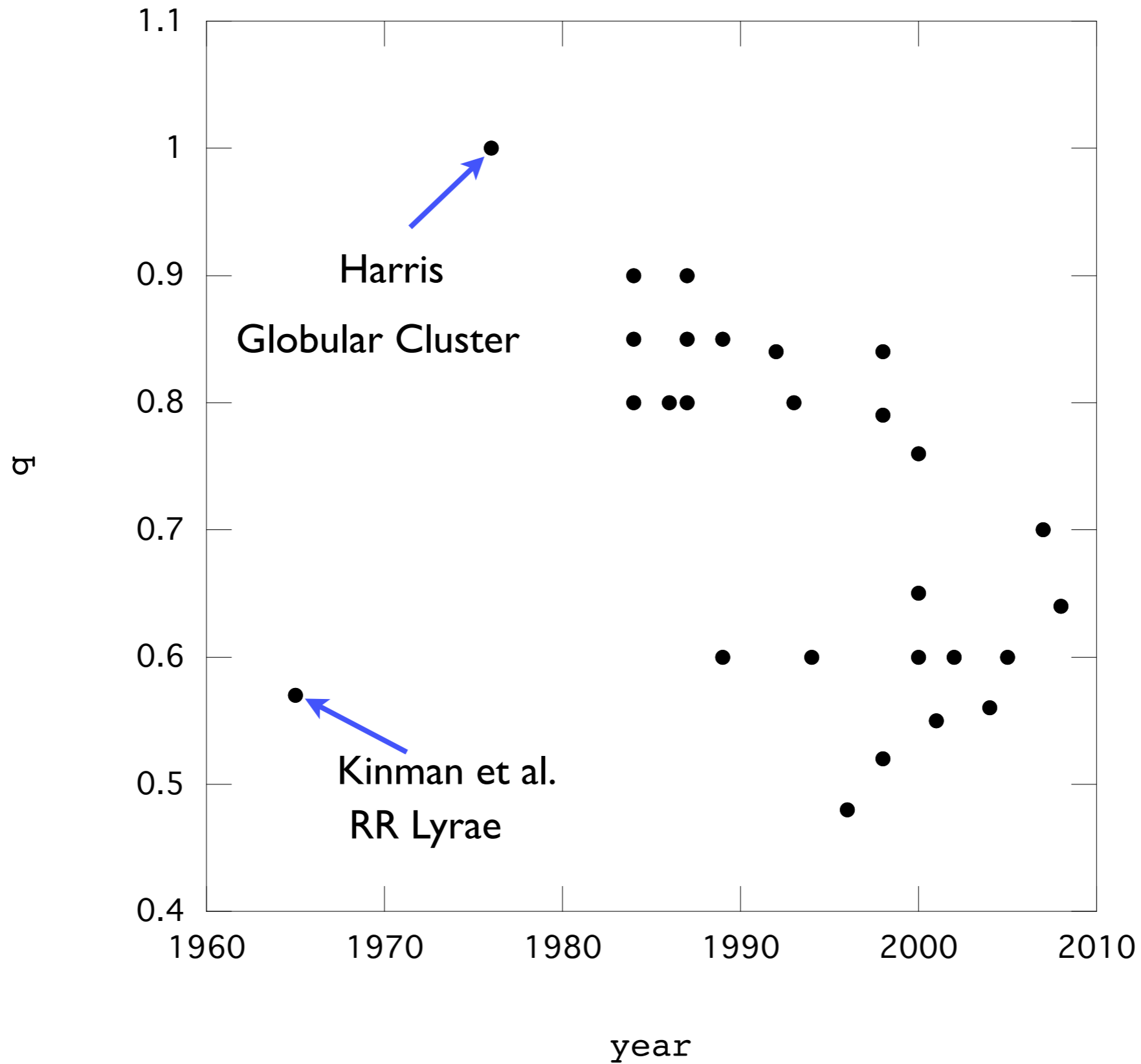
(i) Halo tracer の 3次元分布

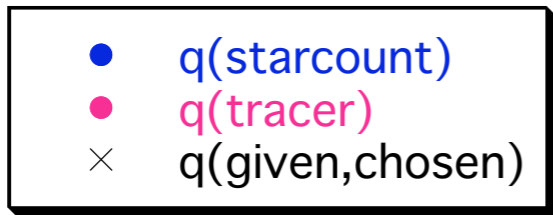
- RR Lyrae
- Blue Horizontal Branch stars
- subdwarf stars
- 他

(ii) Starcount (thin disk + thick disk + halo)

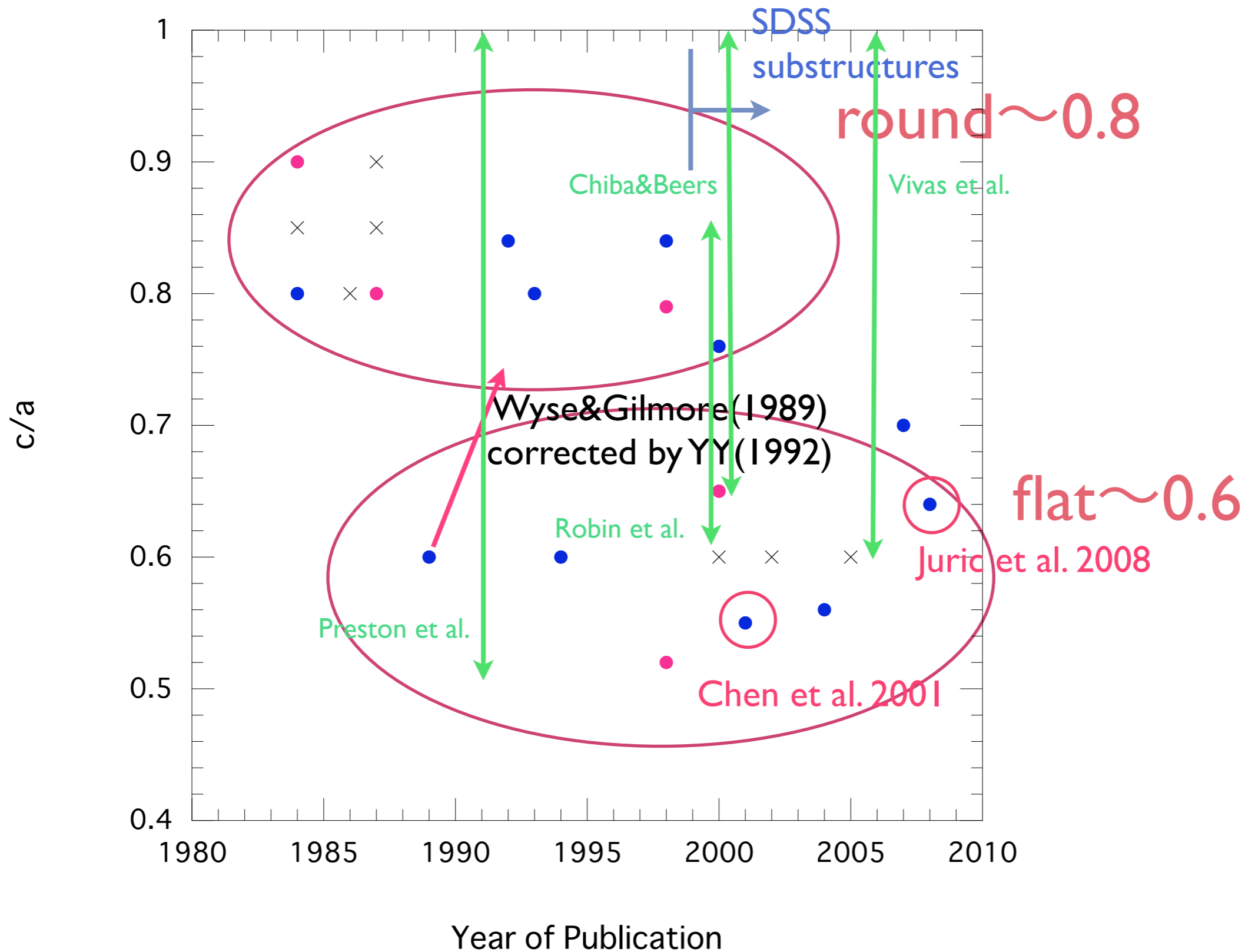
- Color-magnitude
- Photometric parallax

軸比の推移





Trend Of Axial Ratio



(i) 1989年以降round~0.8、flat~0.6の2系統

$\sigma_R > \sigma_z$ からの要請 (Wyse&Gilmore)

(ii)WGのデータはYY(1992)の再解析で~0.75

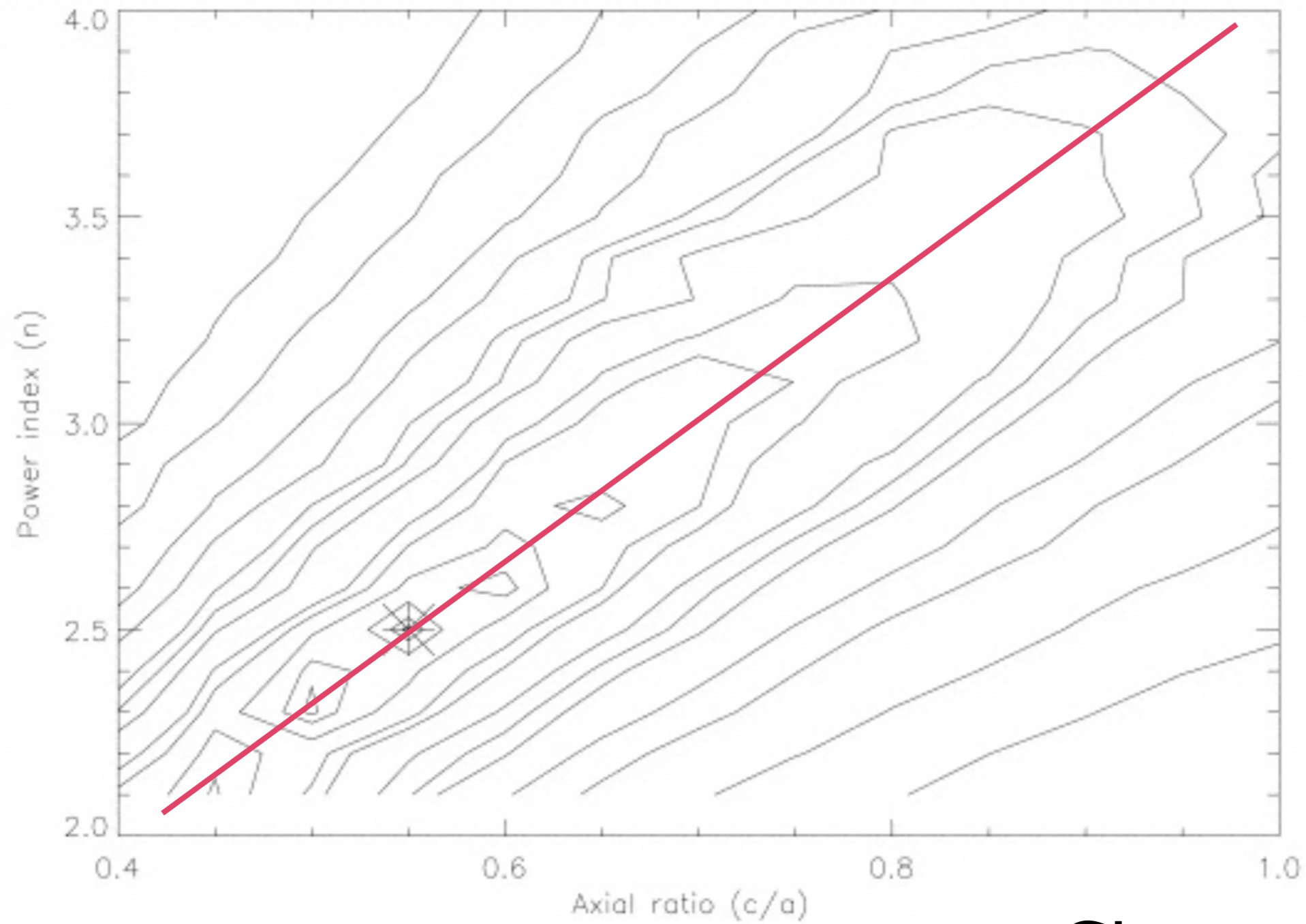
(iii)2000年以降のデータの質的な変化 (SDSS)

substructuresの発見 flatな結果が多い

(iv)flat or round(Halo dataの質的問題)

inner halo(flat) ~ outer halo(round)

starcounTデータ解析の際のn-q縮退



Chen et al. 2001

SDSSデータによるStarcount解析

(i) Chen et al.(2001)

SDSS data

$49^\circ < |b| < 64^\circ$ in north and south of the Galactic plane

halo star selection : $0.1 < g-r < 0.25$, $20 > g > 18$

結果 : $c/a = 0.55 \pm 0.06$, $n = 2.5 \pm 0.3$

(ii) Juric et al.(2008)

SDSS data 48 million stars

Photometric parallax: three dimensional distribution

結果 : $c/a = 0.64 (0.5 - 0.8)$, $n = 2.8 (2.5 - 3)$

我々の解析

Data

- SDSS標準星カタログ(Ivezic et al. 2007)

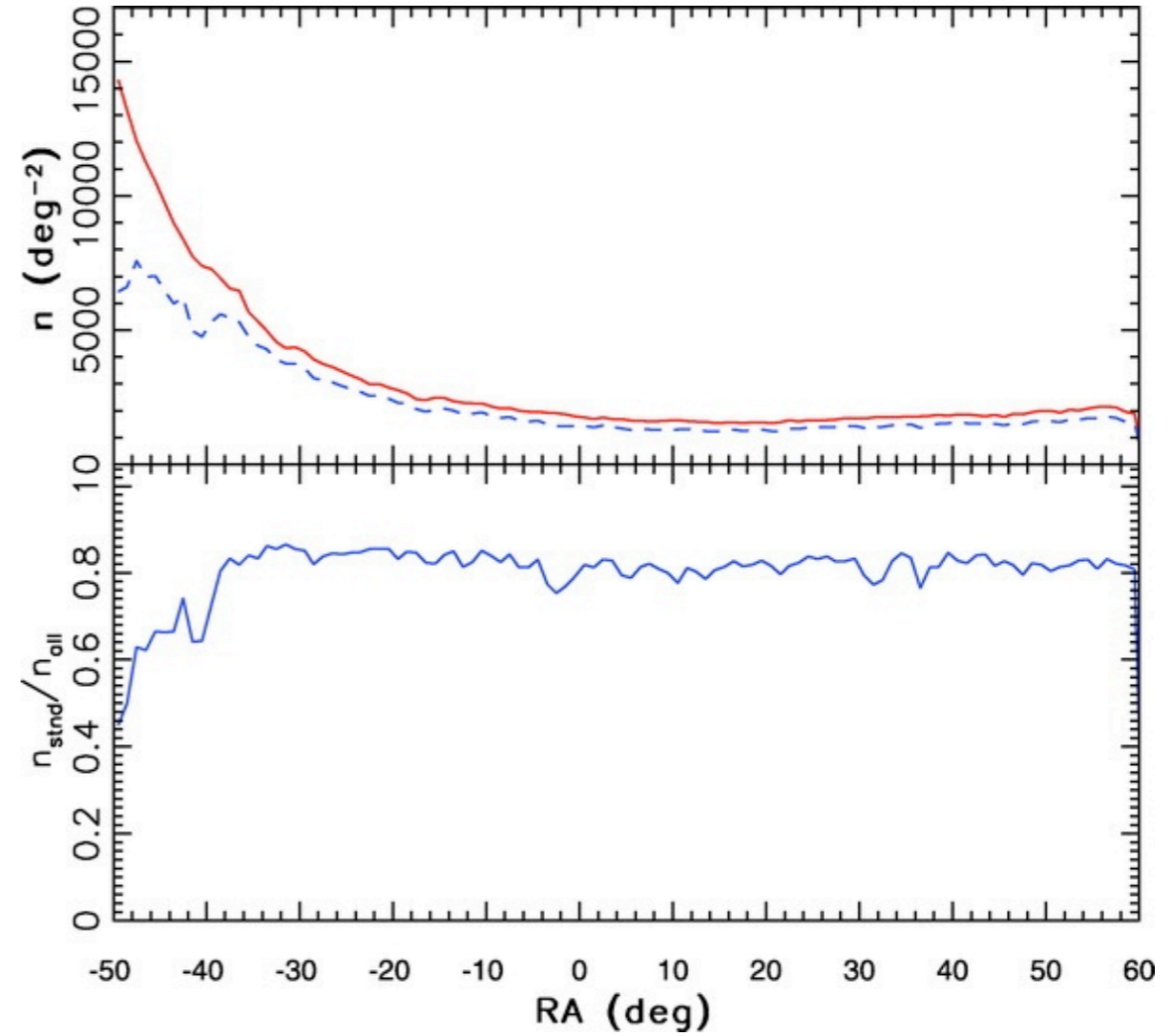
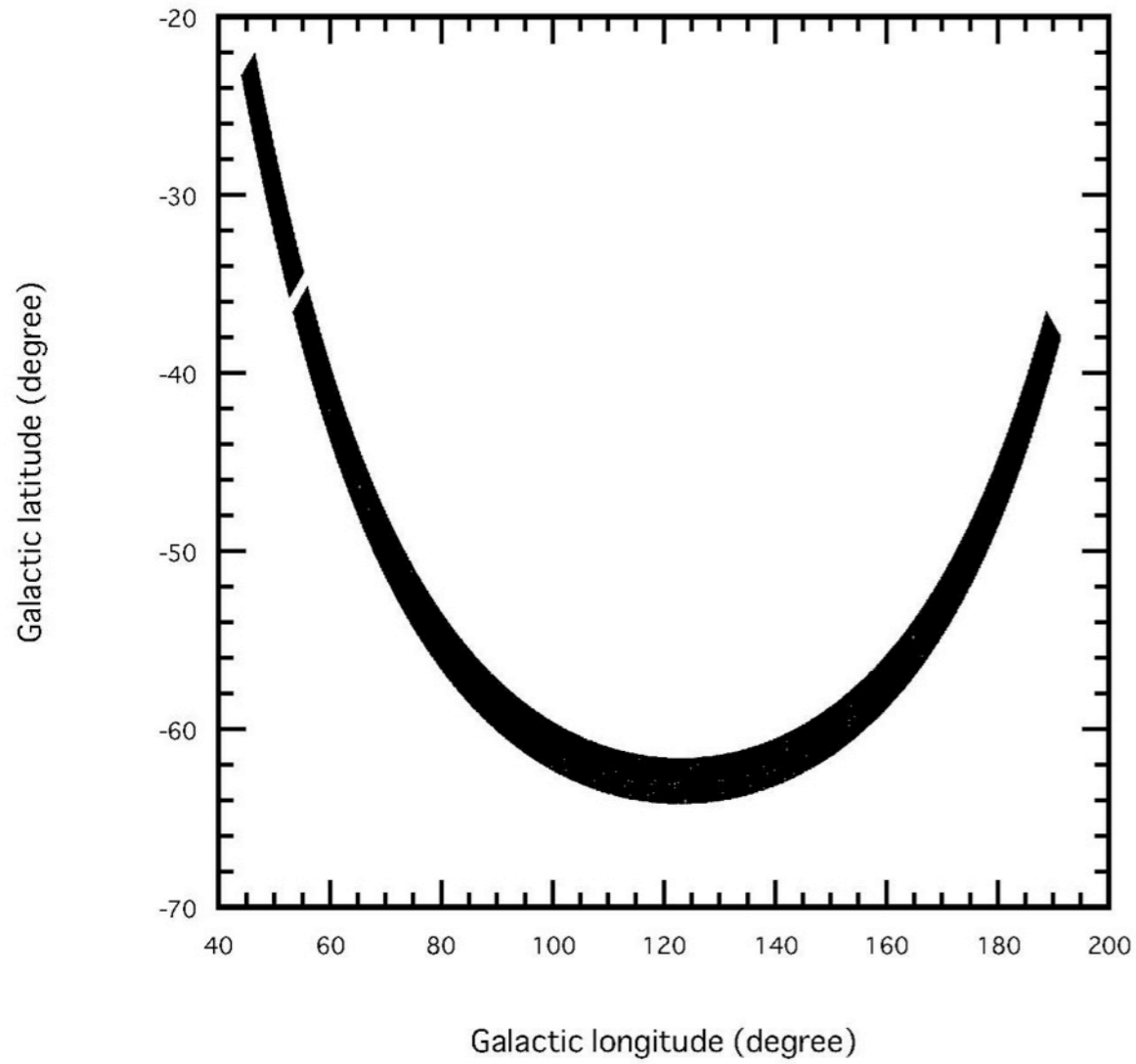
ugriz $|\delta| < 1.266^\circ$ $20^{\text{h}}35^{\text{m}} < \alpha < 4^{\text{h}}00^{\text{m}}$

1.01 million stars with $14 < r < 22$

photometric error ~ 0.01 mag

star/galaxy separation $r \sim 21.5$

non-variable point sources



dataの分布 (銀河座標)

Fig5 of Ivezić et al.

Analysis

- データ分割

14fields b:5°おき 10deg²

gr data を使用 $n_{\text{stnd}}/n_{\text{all}}$ の補正

interstellar extinction: Schlegel et al.(1998)

- Starcount model

Yamagata & Yoshii (1992) の

Halo density function をPower lawにして解析

Field	RA(2000)	l(deg)	b(deg)	n _{std} /n _{all}
A	20:45	46.75	-25.00	0.56
B	21:08	50.13	-30.00	0.72
C	21:46	56.43	-37.89	0.86
D	21:56	58.42	-40.00	0.86
E	22:22	63.77	-45.00	0.84
F	22:49	70.58	-50.00	0.84
G	23:19	79.97	-55.00	0.84
H	23:58	95.52	-60.00	0.80
I	0:52	128.00	-62.85	0.80
J	1:45	150.35	-60.00	0.83
K	2:23	165.87	-55.00	0.83
L	2:54	175.27	-50.00	0.84
M	3:21	182.10	-45.00	0.81
N	3:46	187.43	-40.00	0.83

Field Iの分布 (128,-62.5)

ヒストグラム：データ
折れ線：モデル

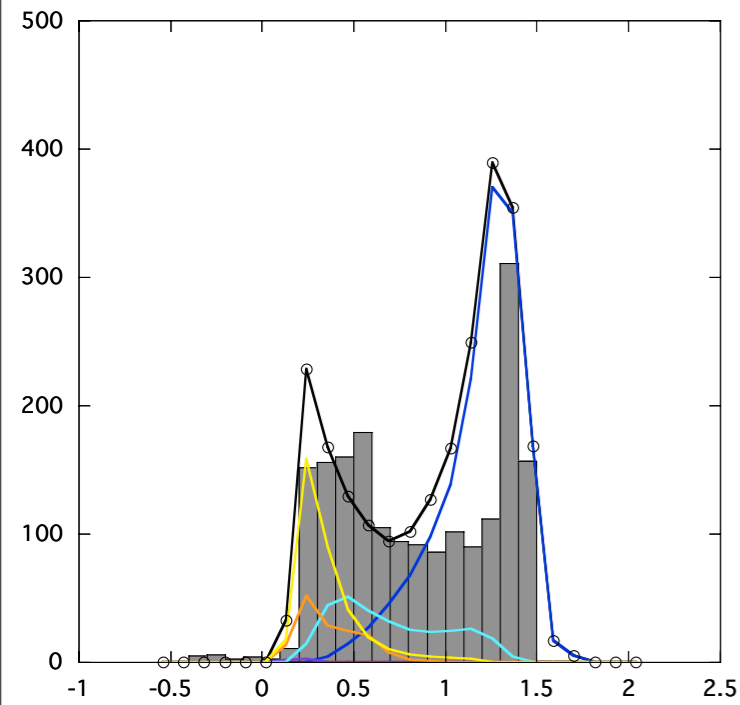
$g > 17$ で2peaks

$g > 19$ では

青($g-r < 0.85$): ほぼhalo stars
(thick diskのcontamination有り)

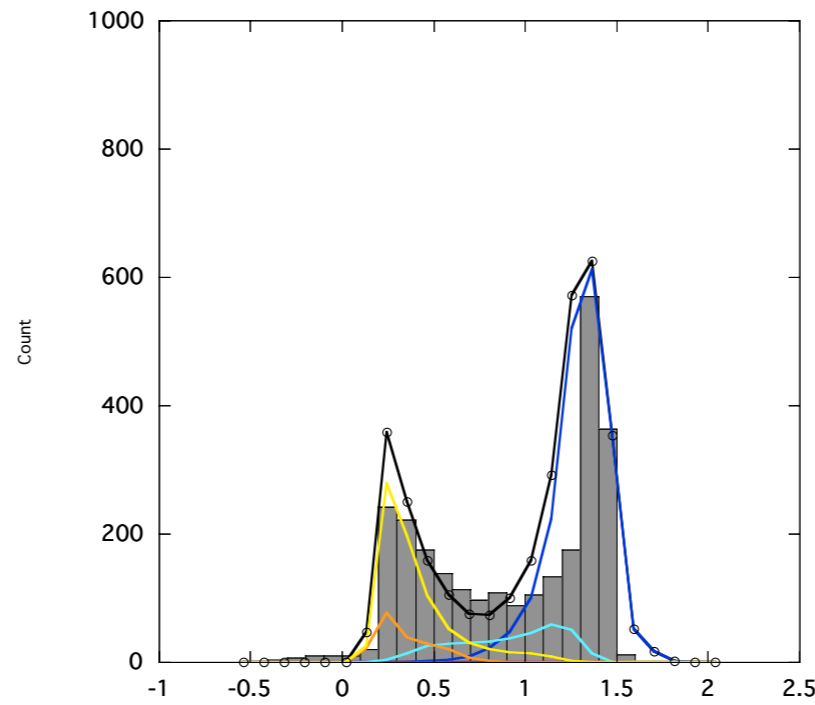
Chenは $0.1 < g-r < 0.25, 20 > g > 18$
(thick diskとsubstructure
の影響を気にしている)

18<g<19



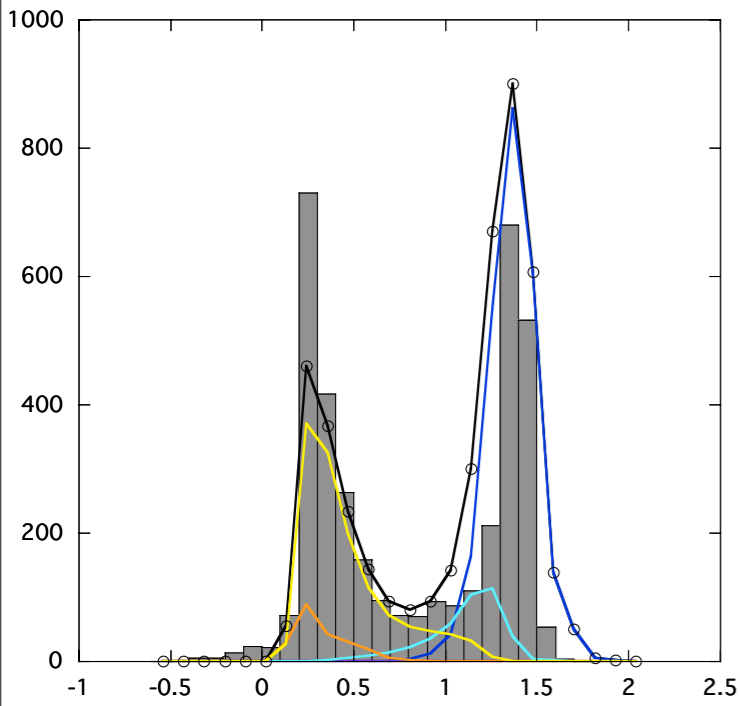
g-r

19<g<20



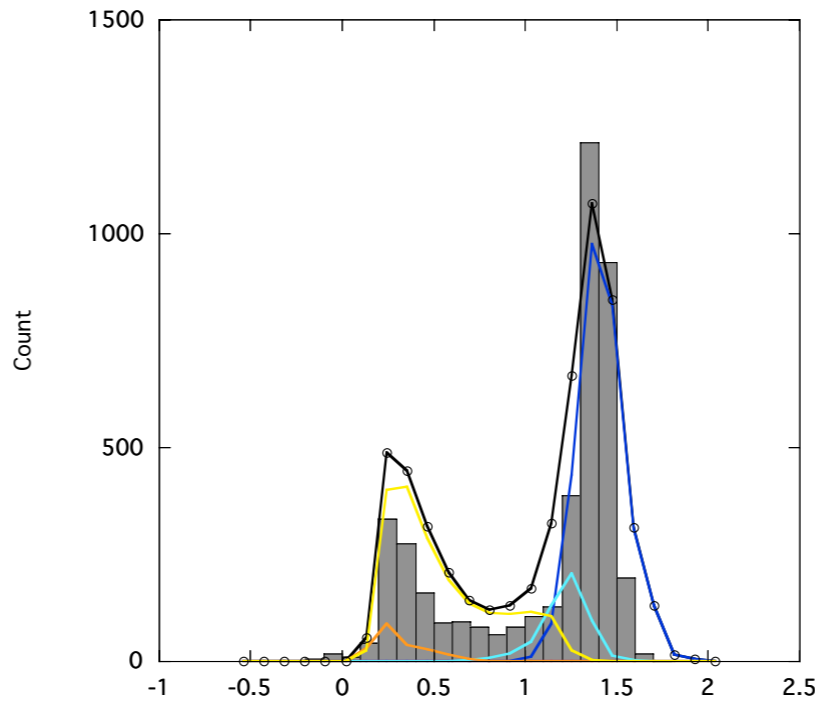
g-r

20<g<21



g-r

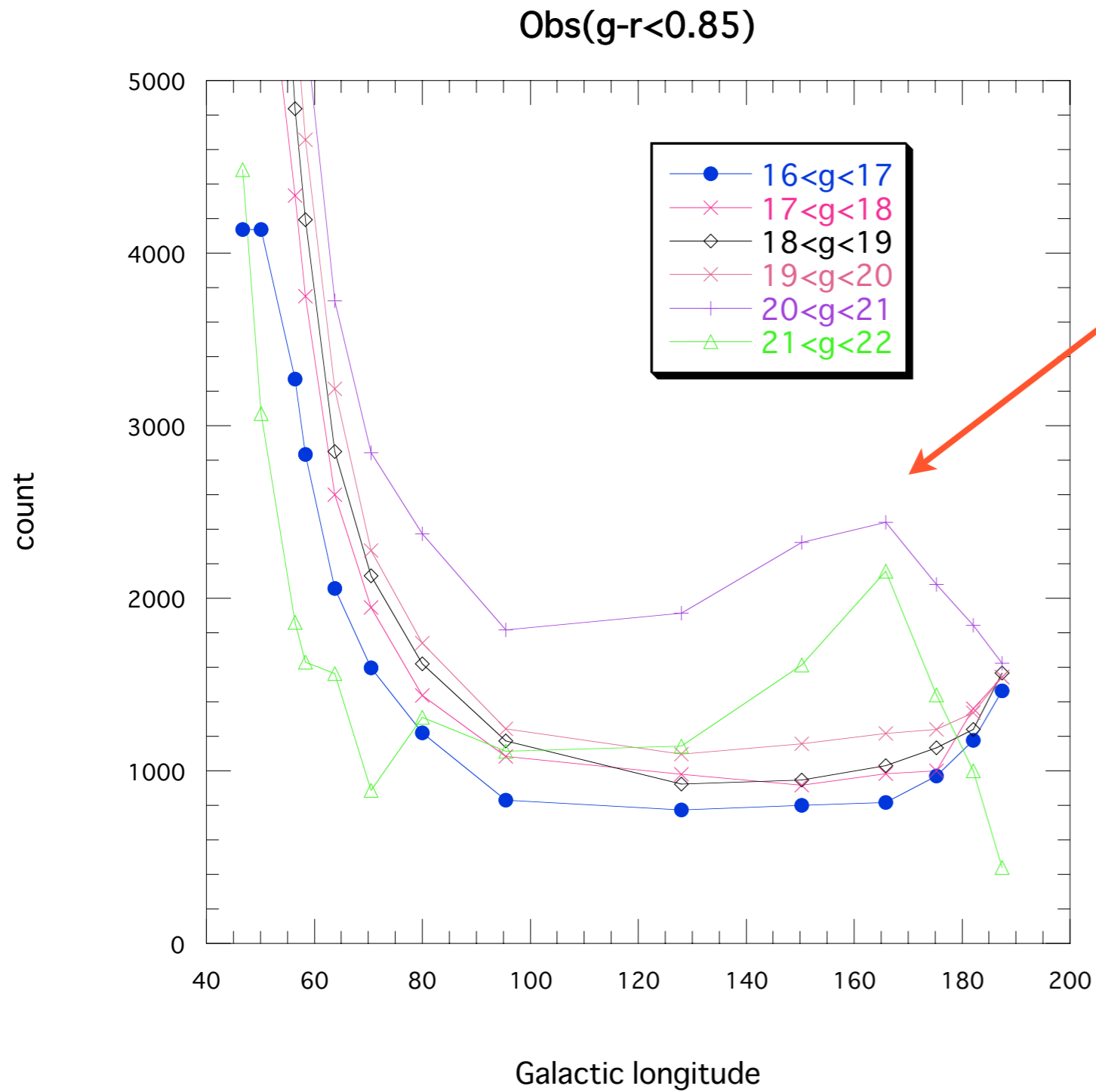
21<g<22



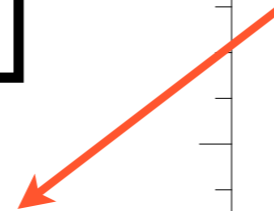
g-r

thin disk
thick disk
halo dwarf
halo giant

Distribution of Halo Stars $g-r < 0.85$ countの変化



Sagittarius Stream
($l > 80^\circ$)



$g-r < 0.85$ countの再現

- $c/a(0.5 \sim 1.0)$ に対応する n の値

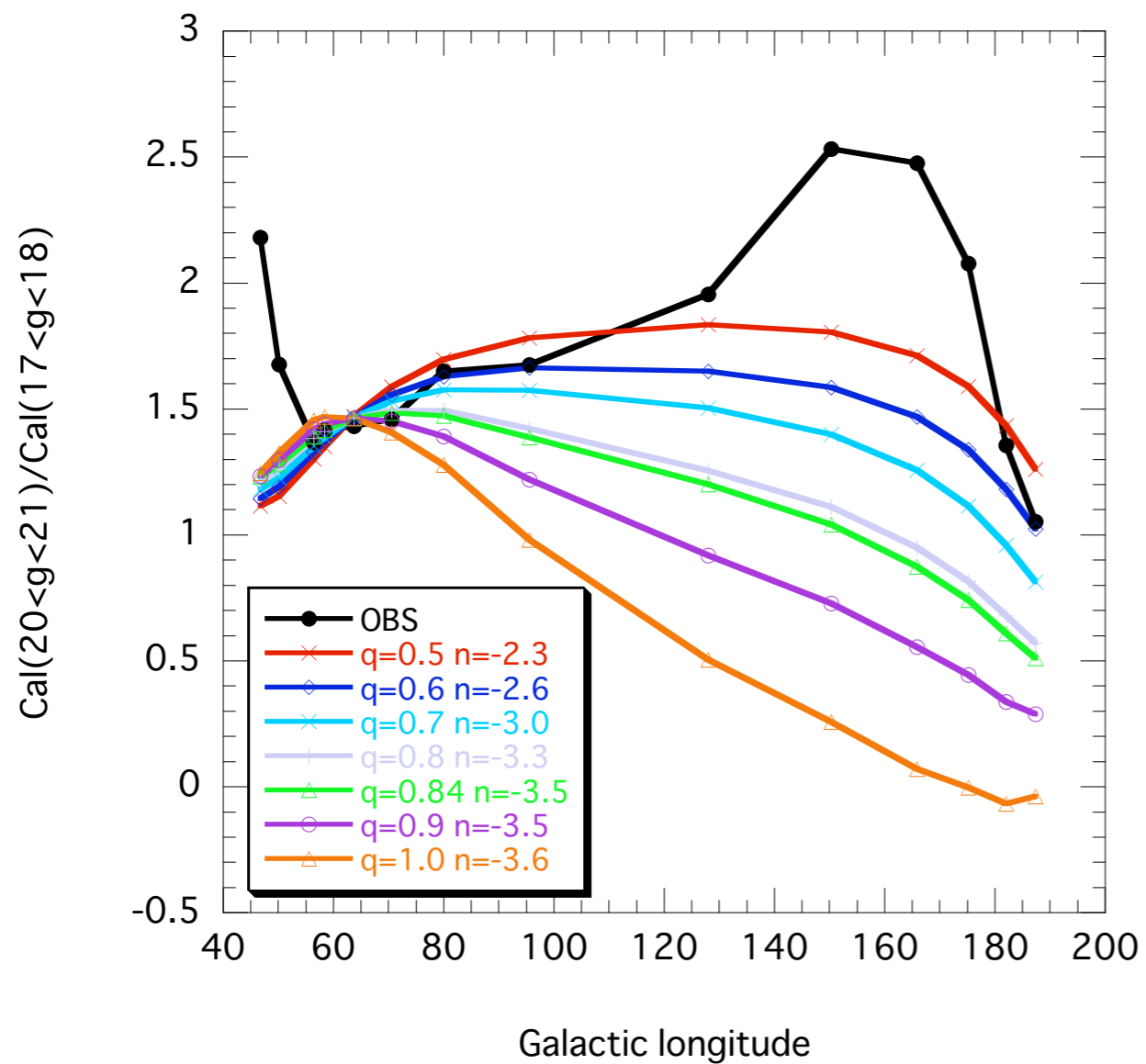
Fog 12 of Chen et al. 2001

- Local Normalizationの不定性

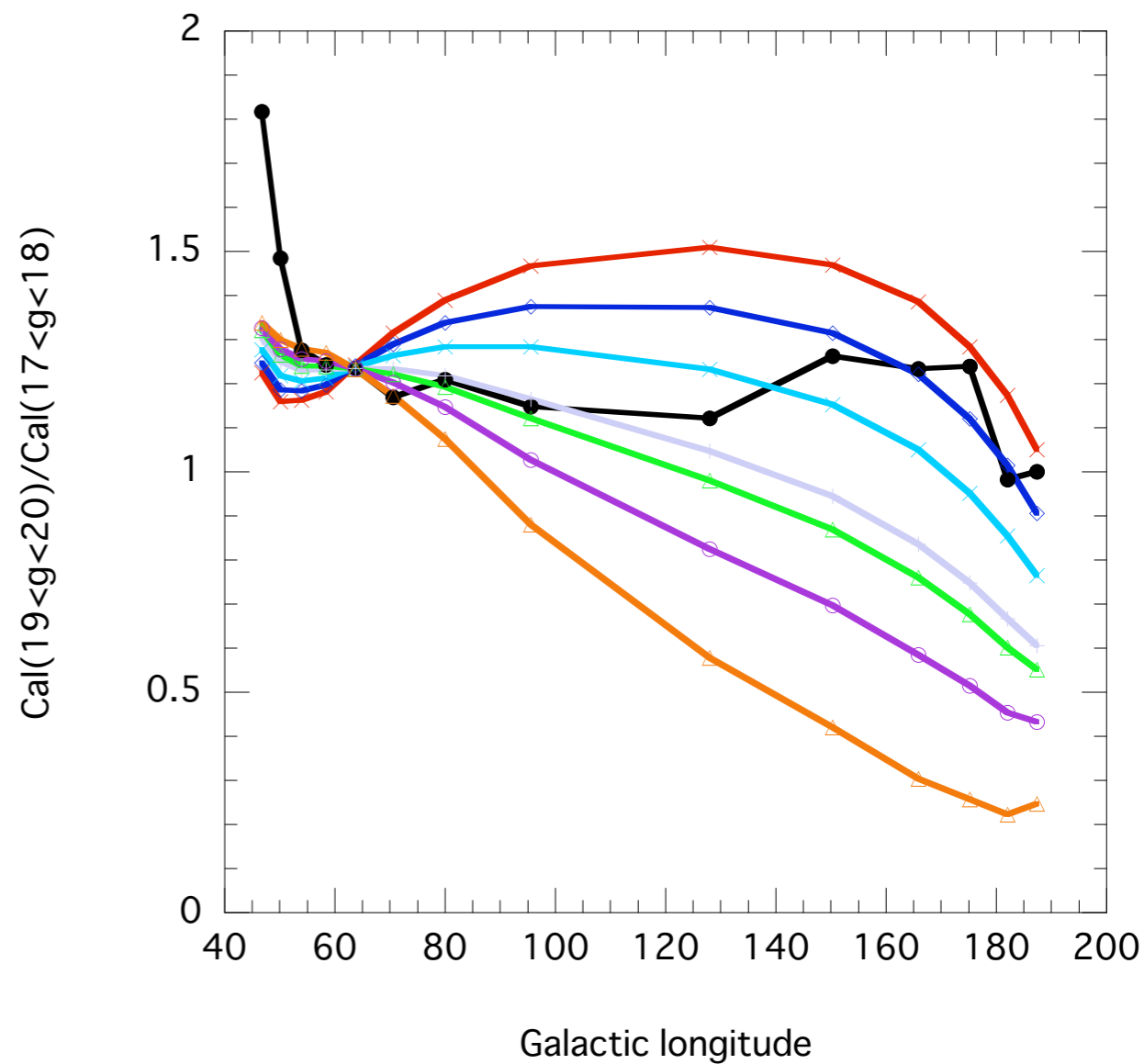
Field C,D,E,F,G ($l < 80$)の観測値で補正

(no contamination of substructure)

20<g<21



19<g<20



結果

- (1) SDSSのデータを使って再解析したところ $c/a \sim 0.8$ が妥当であることが分かった。少なくとも $c/a < 0.6$ は棄却せざるを得ない。
- (2) $l \sim 160^\circ$ 、 $b \sim 60^\circ$ 付近の substructure の広がりは等級的にも空間的にも従来考えられているよりも広がっている可能性がある。